

REC'D 11 NOV 2004

24.09.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

WIPO PCT

JP04/14417

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 9月25日
Date of Application:

出願番号 特願2003-333221
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-333221]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月28日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願
【整理番号】 2033750231
【提出日】 平成15年 9月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F25B 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 田村 朋一郎
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 薬丸 雄一
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 西脇 文俊
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

圧縮機、放熱器、膨脹機構、蒸発器の順に配管を介して冷媒が循環する構成のヒートポンプ装置を備え、前記放熱器で加熱された乾燥用空気を乾燥対象に導き、前記乾燥対象から水分を奪った前記乾燥用空気を前記蒸発器で除湿した後、再び前記放熱器で加熱して前記乾燥用空気とする構成と、
前記放熱器で加熱された前記乾燥空気の一部を前記乾燥対象を経由せず、前記蒸発器入口にバイパスするバイパス回路とを備えたヒートポンプ式乾燥装置。

【請求項 2】

前記バイパス回路内に流入する前記乾燥用空気の流量検出手段と、
前記乾燥用空気の流量検出手段により検出された値を用いて前記バイパス回路内に流入する前記乾燥用空気流量を調整するバイパス空気流量調整手段とを備えた請求項1に記載のヒートポンプ式乾燥装置。

【請求項 3】

前記圧縮機の冷媒吸入温度と前記蒸発器の冷媒蒸発温度との差であるスーパーヒートを検出するスーパーヒート検出手段と、
前記スーパーヒート検出手段により検出された値を用いて前記バイパス回路内に流入する前記乾燥用空気量を調整するバイパス空気流量調整手段とを備えた請求項1または2に記載のヒートポンプ式乾燥装置。

【請求項 4】

前記バイパス回路を流れる前記乾燥用空気が前記圧縮機と前記蒸発器間の前記配管の一部と熱交換することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のヒートポンプ式乾燥装置。

【請求項 5】

前記蒸発器で除湿された前記乾燥用空気の温度検出手段と、
前記乾燥用空気の温度検出手段により検出された値を用いて前記バイパス回路内に流入する前記乾燥用空気流量を調整するバイパス空気流量調整手段とを備えた請求項1に記載のヒートポンプ式乾燥装置。

【請求項 6】

前記バイパス回路を通過した前記乾燥用空気と前記乾燥対象を通過した前記乾燥用空気の合流地点において、前記バイパス回路を通過した前記乾燥用空気が前記乾燥対象を通過した前記乾燥用空気の重力方向下部から合流することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のヒートポンプ式乾燥装置。

【請求項 7】

前記ヒートポンプ装置は、高圧サイドが超臨界状態となって運転する、
請求項1～6のいずれかに記載のヒートポンプ式乾燥装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ヒートポンプ式乾燥装置

【技術分野】

【0001】

本発明は衣類乾燥や浴室乾燥、あるいは室内除湿などに用いるヒートポンプ式乾燥装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のヒートポンプ式乾燥装置としては、ヒートポンプを熱源として用い、乾燥用空気を循環させているものがあった（例えば特許文献1参照）。図6は前記特許文献1に記載された従来のヒートポンプ式乾燥装置を示すものである。

【0003】

図6において、1は衣類乾燥装置本体、2は本体1内にて回転自在に設けられた乾燥室として使用される回転ドラムで、モータ3によってドラムベルト4を介して駆動される。22は乾燥用空気を回転ドラム2からフィルタ11、回転ドラム側吸気口10を通って循環ダクト18へ送るための送風機でありモータ3によってファンベルト8を介して駆動される。23は冷媒を蒸発させ乾燥用空気を除湿する蒸発器で、24は冷媒を凝縮させて乾燥用空気を加熱する凝縮器、25は冷媒に圧力差を生じさせる圧縮機、26は冷媒の圧力差を維持するためのキャピラリチューブ等の膨張機構、27は冷媒が通る配管であり、23～27でヒートポンプ装置を構成している。28は凝縮器で加熱された乾燥用空気の一部を本体1外へ排出するための排気口である。なお、矢印Bは乾燥用空気の流れを示している。

【0004】

次にその動作を説明する。まず乾燥すべき衣類21を回転ドラム2内に置く。次にモータ3を回転させると回転ドラム2及び送風機22が回転し乾燥用空気の流れBが生じる。乾燥用空気は回転ドラム2内の衣類21から水分を奪った結果、多湿となった後、送風機22により循環ダクト18内を通ってヒートポンプ装置の蒸発器23へ運ばれる。蒸発器23に熱を奪われた乾燥用空気は除湿され、更に凝縮器24へ運ばれ加熱された後、再び回転ドラム2内へ循環される。19は循環ダクト18の途中に設けた排気口であり、蒸発器23で除湿されて生じたドレン水を排出する。以上の結果、衣類21は乾燥していく組みである。

【特許文献1】特開平7-178289号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記従来の構成では、高温雰囲気下または低風量条件下でのヒートポンプ運転時に圧縮機が液圧縮を行う課題を有していた。

【0006】

ここで、高温雰囲気下でのヒートポンプ運転時に圧縮機が液圧縮を行う原理について説明する。循環ダクトを有するヒートポンプ式乾燥装置においては、圧縮機への外部電源からの入力と、ダクト内循環空気から外気への放熱量は等しくなる。つまり、圧縮機への入力が一定であれば、雰囲気温度と循環ダクト内空気平均温度の差は常に一定となる。したがって、雰囲気温度が上昇すれば、循環ダクト内空気の平均温度が上昇することとなる。これに起因して、圧縮機が吸入、吐出する冷媒圧力が上昇し、圧縮機の許容圧力を超過する危険が生じる。そこで、その対策として、現状では高温雰囲気下では圧縮機の入力（周波数）を低下させる制御が行われている。これにより、ダクト内空気の平均温度を低下させ、圧縮機の許容圧力を維持しているが、一方で、圧縮機周波数低下により、冷媒循環量が低下するため、蒸発器の熱交換量が低下し、蒸発器において冷媒が完全に気化されないという課題が生じる。この蒸発器出口に残存する液冷媒が、圧縮機液圧縮の原因となる。圧縮機が液圧縮を行えば、圧縮機に許容値を超えた応力がかかり、構成部品の破損という

事態を招く恐れがある。

【0007】

次に、低風量条件下でのヒートポンプ運転時に圧縮機が液圧縮を行う原理について説明する。風量が低下すると、放熱器、蒸発器における空気側熱伝達率が低下する。このため、同じ熱交換量を確保するために必要な空気と冷媒の温度差が拡大し、圧縮機吸入圧力は低下し、吐出圧力は上昇する。この場合も高温雰囲気下での運転時と同様に、圧縮機の許容圧力を維持するために、圧縮機の入力（周波数）を低下させる制御が行われ、結果として蒸発器において冷媒が完全に気化されないという課題が生じる。

【0008】

さらに、前記従来の構成では、低温雰囲気下または低風量条件下でのヒートポンプ運転起動時には蒸発器圧力、即ち、蒸発器温度が低下するため、蒸発器に着霜するという課題を有していた。

【0009】

ここで、低温雰囲気下でのヒートポンプ運転時に蒸発器圧力が低下する原理について説明する。先述の通り、圧縮機への入力が同じであれば、雰囲気温度と循環ダクト内空気平均温度の差は常に一定となる。したがって、雰囲気温度が低下すれば、循環ダクト内空気の平均温度が低下する。これに起因して、圧縮機が吐出、吸入する冷媒圧力が低下し、蒸発器での冷媒温度が0℃を下回り、蒸発器に着霜が生じるという課題を有している。

【0010】

次に、低風量条件下でのヒートポンプ運転時に蒸発器圧力が低下する原理について説明する。先述の通り、風量が低下すると、圧縮機吸入圧力は低下し、吐出圧力は上昇する。吸入圧力の低下により、蒸発器での冷媒温度が0℃を下回り、蒸発器に着霜が生じるという課題を有している。

【0011】

また、ヒートポンプ装置の冷媒として現在使われているHFC冷媒（分子中に水素、フッ素、炭素の各原子を含む）が、地球温暖化に直接的に影響するとして、これらの代替として自然界に存在するCO₂などの自然冷媒への転換が提案されている。しかし、CO₂冷媒を用いた場合は、HFC冷媒と比較して、ヒートポンプシステムの理論効率が低く、ヒートポンプ式乾燥装置の運転効率が低下するという課題を有している。

【0012】

したがって、地球温暖化に直接的に影響しないCO₂などの自然冷媒を用いて、さらに地球温暖化への間接的な影響を小さくするための省エネルギー化、高効率化を実現しなくてはならない。

【0013】

本発明は前記従来の課題に鑑みてなされたものであり、冷媒としてCO₂等のヒートポンプサイクルの放熱側で超臨界状態となりうる冷媒を用いた場合に、高／低温雰囲気下や低風量条件下においても、圧縮機の液冷媒圧縮及び蒸発器圧力低下を回避し、さらなる高効率化を実現するヒートポンプ式乾燥装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

前記従来の課題を解決するため、本発明のヒートポンプ式乾燥装置は、圧縮機、放熱器、膨脹機構、蒸発器の順に配管を介して冷媒が循環する構成のヒートポンプ装置を備え、放熱器で加熱された乾燥用空気を乾燥対象に導き、乾燥対象から水分を奪った乾燥用空気を蒸発器で除湿した後、再び放熱器で加熱して乾燥用空気とする構成と、放熱器で加熱された乾燥空気の一部を乾燥対象を経由せず、蒸発器入口にバイパスするバイパス回路とを備えたヒートポンプ式乾燥装置である。

【0015】

また、本発明のヒートポンプ式乾燥装置は、バイパス回路内に流入する乾燥用空気の流量検出手段と、乾燥用空気の流量検出手段により検出された値を用いてバイパス回路内に流入する乾燥用空気流量を調整するバイパス空気流量調整手段とを備えたヒートポンプ式

乾燥装置である。

【0016】

また、本発明のヒートポンプ式乾燥装置は、圧縮機の冷媒吸入温度と前記蒸発器の冷媒蒸発温度との差であるスーパーヒートを検出するスーパーヒート検出手段と、スーパーヒート検出手段により検出された値を用いてバイパス回路内に流入する乾燥用空気量を調整するバイパス空気流量調整手段とを備えたヒートポンプ式乾燥装置である。

【0017】

また、本発明のヒートポンプ式乾燥装置は、バイパス回路を流れる乾燥用空気が圧縮機と蒸発器間の配管の一部と熱交換することを特徴とするヒートポンプ式乾燥装置である。

【0018】

また、本発明のヒートポンプ式乾燥装置は、蒸発器で除湿された乾燥用空気の温度検出手段と、乾燥用空気の温度検出手段により検出された値を用いてバイパス回路内に流入する乾燥用空気流量を調整するバイパス空気流量調整手段とを備えたヒートポンプ式乾燥装置である。

【0019】

また、本発明のヒートポンプ式乾燥装置は、バイパス回路を通過した乾燥用空気と乾燥対象を通過した乾燥用空気の合流地点において、バイパス回路を通過した乾燥用空気が乾燥対象を通過した乾燥用空気の重力方向下部から合流することを特徴とするヒートポンプ式乾燥装置である。

【0020】

また、本発明は、冷媒として、ヒートポンプ装置の高圧側で超臨界状態となりうる二酸化炭素などの冷媒を用いることを特徴とするヒートポンプ式乾燥装置である。

【0021】

本構成によって、従来例の課題である高／低温露囲気下や低風量条件下における圧縮機液圧縮、蒸発器圧力低下を回避し、さらなる高効率な運転が可能なヒートポンプ式乾燥装置を実現する。

【発明の効果】

【0022】

本発明のヒートポンプ式乾燥装置によれば、冷媒としてCO₂等のヒートポンプサイクルの放熱側で超臨界状態となりうる冷媒を用いた場合に、高／低温露囲気下や低風量条件下においても圧縮機の液冷媒圧縮及び蒸発器圧力低下を回避し、さらなる高効率化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0024】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1におけるヒートポンプ式乾燥装置の構成図である。図1において、31は圧縮機、32は放熱器、33は膨張弁、34は蒸発器であり、これらを順に配管35を介して接続し、冷媒を封入することにより、ヒートポンプ装置を構成している。冷媒としては、放熱側(圧縮機31吐出部～放熱器32～膨張弁33入口部)で超臨界となりうる冷媒、例えばCO₂冷媒が封入されている。また36は乾燥対象(例えば衣類、浴室空間など)、37は送風ファン、38はバイパス回路、40はドレン水受け、41はバイパス回路内空気流量検知手段、43は開閉弁である。図1中の実線矢印は冷媒流れを、また白抜き矢印は乾燥用空気の流れを示す。

【0025】

次にその動作について説明する。冷媒は圧縮機31で圧縮されて高温高圧の状態となり、放熱器32で蒸発器34を出た乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を加熱することにより冷媒は冷却され、膨張弁33で減圧されて、低温低圧の状態となり、蒸発器34で乾燥対象36を経た乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を冷却して乾燥用空気に含まれた水分を凝

縮、除湿することにより冷媒は加熱されて、再び圧縮機31に吸入される。したがって、乾燥用空気は蒸発器34で除湿された後に放熱器32で加熱されて高温低湿となり、送風ファン37によって乾燥対象36に強制的に接触させられた際に、乾燥対象から水分を奪って多湿状態となり、再び蒸発器34で除湿される。以上が乾燥対象36から水分を奪う乾燥動作の原理である。

【0026】

本実施の形態では、放熱器32で加熱された乾燥用空気の一部を乾燥対象36を経由せず、蒸発器34の入口にバイパスするバイパス回路38を備えた構成としているため、蒸発器34の入口空気が持つエンタルピーを増加させることができるとなる。これは、バイパス回路38の方が乾燥対象を経る回路よりも放熱が小さく、より高温の空気を蒸発器34に供給可能であることに起因する。蒸発器34の入口空気が有するエンタルピーが増加することで、蒸発器34における熱交換量が増加し、スーパーヒート増加、蒸発器圧力上昇効果を得ることが可能となる。したがって、従来例の課題であった圧縮機液圧縮、蒸発器圧力低下を回避し、ヒートポンプサイクルを安全な状態で運転することができる。

【0027】

また、本実施の形態では、バイパス回路38内にバイパス回路内空気流量検出手段41と、検出された値を用いてバイパス回路38内に流入する乾燥用空気流量を調整可能な開閉弁43を備えた構成としている。

【0028】

かかる構成では、バイパス回路38の空気流量が乾燥対象36の通風抵抗に依存して変動することなく、常に所定の流量を流すことが可能となる。

【0029】

また、本実施の形態では、バイパス回路38を通過した乾燥用空気と乾燥対象36を通過した乾燥用空気の合流地点において、バイパス回路38を通過した乾燥用空気が乾燥対象36を通過した乾燥用空気の重力方向下部から合流する構成としている。

【0030】

かかる構成では、バイパス回路38を通過した乾燥用空気と乾燥対象36を通過した乾燥用空気の混合が均一に行われる。これは、乾燥対象36を通過した乾燥用空気と比較してバイパス回路38を通過した乾燥用空気の比重が小さいことに起因する。バイパス回路38を通過した乾燥用空気と乾燥対象36を通過した乾燥用空気の混合が均一に行われることにより、蒸発器34入口における乾燥用空気の温度分布が均一となり、蒸発器34の能力を最大限に發揮することが可能となる。

【0031】

また、CO₂冷媒を用いた場合は、放熱側が超臨界状態となり、放熱器32で高温のCO₂冷媒と乾燥空気が熱交換する熱交換効率を高くすることができるため、放熱側に凝縮域が存在するHFC冷媒と比較して乾燥用空気は高温に昇温される。したがって、バイパス回路に流入する乾燥用空気が有するエンタルピーが大きくなり、圧縮機液圧縮回避、蒸発器圧力上昇効果が増大する。つまり、ヒートポンプ式乾燥装置が運転可能な温度、風量領域をさらに増加させることができる。

【0032】

なお、本実施の形態では、膨張弁を用いる場合について説明したが、キャピラリーチューブなどの膨張機構でも同様の効果を得ることができる。

【0033】

(実施の形態2)

図2は本発明の実施の形態2におけるヒートポンプ式乾燥装置の構成図である。図2において、図1と共通の構成要素については同一の符号を付し、説明を省略する。31は圧縮機、32は放熱器、33は膨張弁、34は蒸発器であり、これらを順に配管35を介して接続し、冷媒を封入することにより、ヒートポンプ装置を構成している。冷媒としては、放熱側で超臨界となりうる冷媒、例えばCO₂冷媒が封入されている。

【0034】

本実施の形態では、放熱器32と蒸発器34間のダクト内に蒸発器34で除湿された乾燥用空気温度を検出する温度センサ42と検出された値を用いてバイパス回路内に流入する乾燥用空気流量を調整可能な開閉弁43を備えている。

【0035】

かかる構成によれば、温度センサ42で検出された値から、蒸発器34の圧力（蒸発温度）を算出できる。これは、蒸発器34の圧力と蒸発器34で除湿された乾燥用空気温度には図3に示すような相関関係があり、一方を検出すれば他方は一意的に決定されるためである。さらに、開閉弁43を用いれば、算出された蒸発器34の圧力値に応じて、バイパス回路内に流入する乾燥用空気流量を調整することが可能となる。つまり、開閉弁43の開度を調整すれば、蒸発器34の入口空気が有するエンタルピを制御でき、蒸発器34の圧力を制御できる。このため、ヒートポンプ式乾燥装置の起動から乾燥終了に至るまで、開閉弁34の開度調整を行い、蒸発器34の圧力を最適制御することで、蒸発器圧力低下を回避し、さらに乾燥時間短縮による省エネを実現することができる。

【0036】

ここで、蒸発器圧力の制御法に関して詳細に説明する。ヒートポンプ式乾燥装置起動時は、ダクト内空気温度が低く、蒸発器34の入口空気が有するエンタルピが低い。したがって、蒸発器34の圧力が低下するため、圧縮機31への入力は蒸発器34で除湿された乾燥用空気が0°C以上となる値に制限される。圧縮機34への入力の低下は、ダクト内空気に伝わる正味の熱量の低下を意味するため、ダクト内空気温度の立ち上がり速度は低下する。しかし、本実施の形態では、ヒートポンプ式乾燥装置立ち上げ時は開閉弁43を全開とし、バイパス回路38内空気流量を最大とすることで、従来例よりも、蒸発器34の入口空気温度を高めることが可能となる。したがって、圧縮機31への入力を増加させることができ、ダクト内空気温度の立ち上がり速度を増加させることができる。また、ダクト内空気温度が目標値に達した後は、開閉弁43の開度を調整し、蒸発器34の圧力を最適な圧力に制御することで、従来例と比較して乾燥時間低減、即ち、省エネを実現する。なお、一般的に、蒸発器34の圧力が高いほど、圧縮比（圧縮機34の吐出圧力と吸入圧力の比）低下により、圧縮機31の性能は向上する（性能向上要因）。しかし、同時に、蒸発器34における除湿能力が低下する（性能低下要因）。つまり、蒸発器34の圧力には、圧縮機性能特性と除湿能力特性に依存した最適値が存在することとなる。

【0037】

（実施の形態3）

図4は本発明の第3の実施の形態におけるヒートポンプ式乾燥装置の構成図である。図4において、図1と共通の構成要素については同一の符号を付し、説明を省略する。31は圧縮機、32は放熱器、33は膨張弁、34は蒸発器であり、これらを順に配管35を介して接続し、冷媒を封入することにより、ヒートポンプ装置を構成している。冷媒としては、放熱側で超臨界となりうる冷媒、例えばCO₂冷媒が封入されている。

【0038】

本実施の形態では、放熱器32で加熱された乾燥用空気の一部を乾燥対象36を経由せず、蒸発器34の入口にバイパスするバイパス回路38とスーパーヒート検出手段（蒸発器34の入口冷媒温度を検出する温度センサ45と蒸発器34の出口冷媒温度を検出する温度センサ44）と検出された値を用いてバイパス回路内に流入する乾燥用空気流量を調整可能な開閉弁43を備えている。

【0039】

かかる構成によれば、検出されたスーパーヒート値に応じて、バイパス回路内に流入する乾燥用空気流量を調整することが可能となる。つまり、開閉弁43の開度を調整すれば、蒸発器34の入口空気が有するエンタルピを制御でき、スーパーヒート値を制御できる。このため、ヒートポンプ式乾燥装置の起動から乾燥終了に至るまで、開閉弁34の開度調整を行い、スーパーヒート値を最適制御することで、圧縮機液圧縮を回避し、さらに乾燥時間短縮による省エネを実現することができる。

【0040】

ここで、スーパーヒート制御法に関して詳細に説明する。ヒートポンプ式乾燥装置においては、効率、安全性の観点から最適なスーパーヒートが存在する。効率的には蒸発器におけるスーパーヒートがゼロの状態（蒸発器出口冷媒の状態が飽和蒸気線上）が最も優れているが、圧縮機液圧縮防止のために安全上の余裕を考慮し、スーパーヒート10deg程度を最適値とする場合が多い。しかしながら、ヒートポンプ式乾燥装置においては、起動時から乾燥終了時に至るまで乾燥用空気温度条件が変動するため、スーパーヒートも変動する。それに伴い、ヒートポンプの効率が低下し、また、圧縮機31が液圧縮を行う危険が生じる。しかし、本実施の形態では、検出されたスーパーヒートの値に応じて、開閉弁43の開度を変化させ、バイパス回路38に流入する乾燥用空気量を変化させることでスーパーヒートの値を目標値近傍に収束させることが可能となる。これにより、ヒートポンプ装置を安全かつ高効率な状態で運転することが可能となる。なお、本実施の形態ではスーパーヒート検出手段として蒸発器34の入口、出口に温度センサを設ける構成としたが、圧縮機31の吸入圧力を検出する圧力センサと蒸発器34の出口温度を検出する温度センサを設ける構成としても同様の効果が得られる。

【0041】

（実施の形態4）

図5は本発明の第4の実施の形態におけるヒートポンプ式乾燥装置の構成図である。図5において、図1と共通の構成要素については同一の符号を付し、説明を省略する。31は圧縮機、32は放熱器、33は膨張弁、34は蒸発器であり、これらを順に配管35を介して接続し、冷媒を封入することにより、ヒートポンプ装置を構成している。冷媒としては、放熱側で超臨界となりうる冷媒、例えばCO₂冷媒が封入されている。

【0042】

本実施の形態では、バイパス回路38内にバイパス回路38を流れる乾燥用空気が圧縮機31と蒸発器34間の配管の一部と熱交換する空気-冷媒熱交換器46（例えばフィンチューブ式熱交換器）を備えた構成としている。

【0043】

かかる構成によれば、冷媒は蒸発器34に加えて空気-冷媒熱交換器46においても乾燥用空気に加熱されることとなり、蒸発器34の伝熱面積増加と同様の効果が得られる。これにより、スーパーヒート増加、蒸発器34の圧力上昇効果が増大する。よって、ヒートポンプ式乾燥装置が運転可能な温度、風量領域を増加させることが可能となる。

【0044】

なお、本実施の形態に開閉弁43を追加し、バイパス回路内に流入する乾燥用空気流量を調整し、ヒートポンプ式乾燥装置の最適運転を実施すれば、上記効果に加えて、省エネ効果も得られる。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明にかかるヒートポンプ式乾燥装置は、放熱器で加熱された乾燥空気の一部を乾燥対象を経由せず、蒸発器入口にバイパスするバイパス回路を有し、衣類乾燥、浴室乾燥等の用途に有用である。また食器乾燥や、生ゴミ処理乾燥等の用途にも応用できる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本実施の形態1におけるヒートポンプ式乾燥装置の構成図

【図2】本実施の形態2におけるヒートポンプ式乾燥装置の構成図

【図3】蒸発器圧力と蒸発器で除湿された乾燥用空気温度の関係を示す図

【図4】本実施の形態3におけるヒートポンプ式乾燥装置の構成図

【図5】本実施の形態4におけるヒートポンプ式乾燥装置の構成図

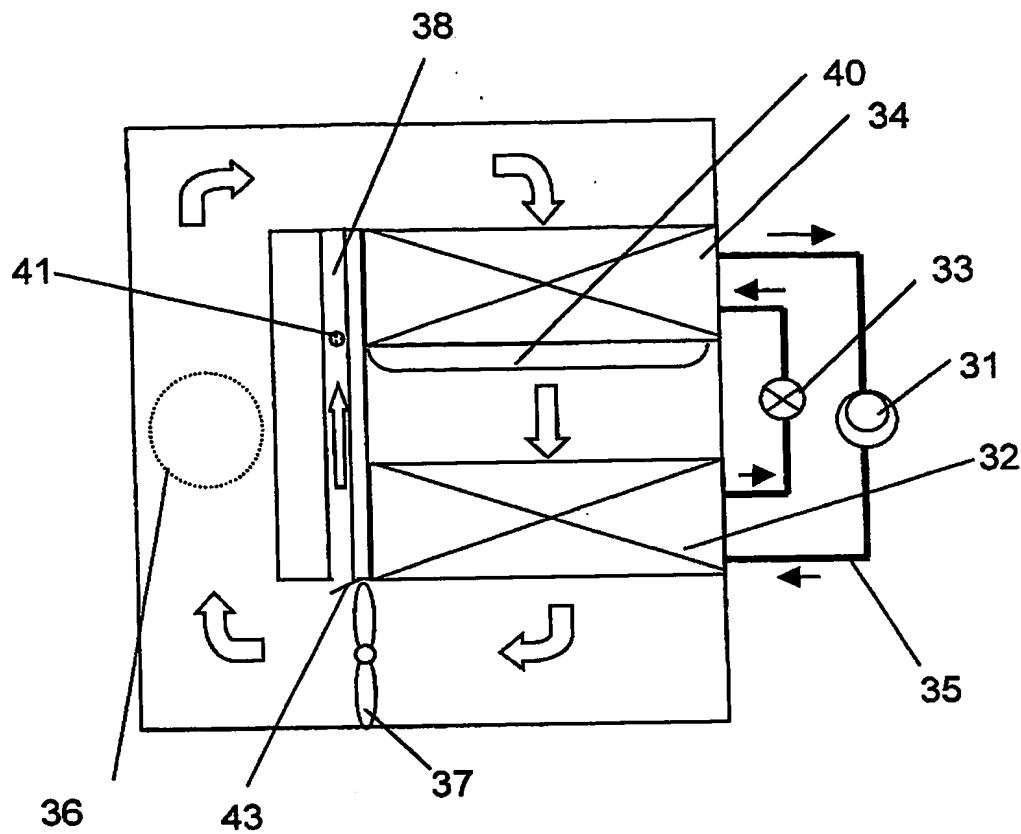
【図6】従来のヒートポンプ式乾燥装置の構成図

【符号の説明】

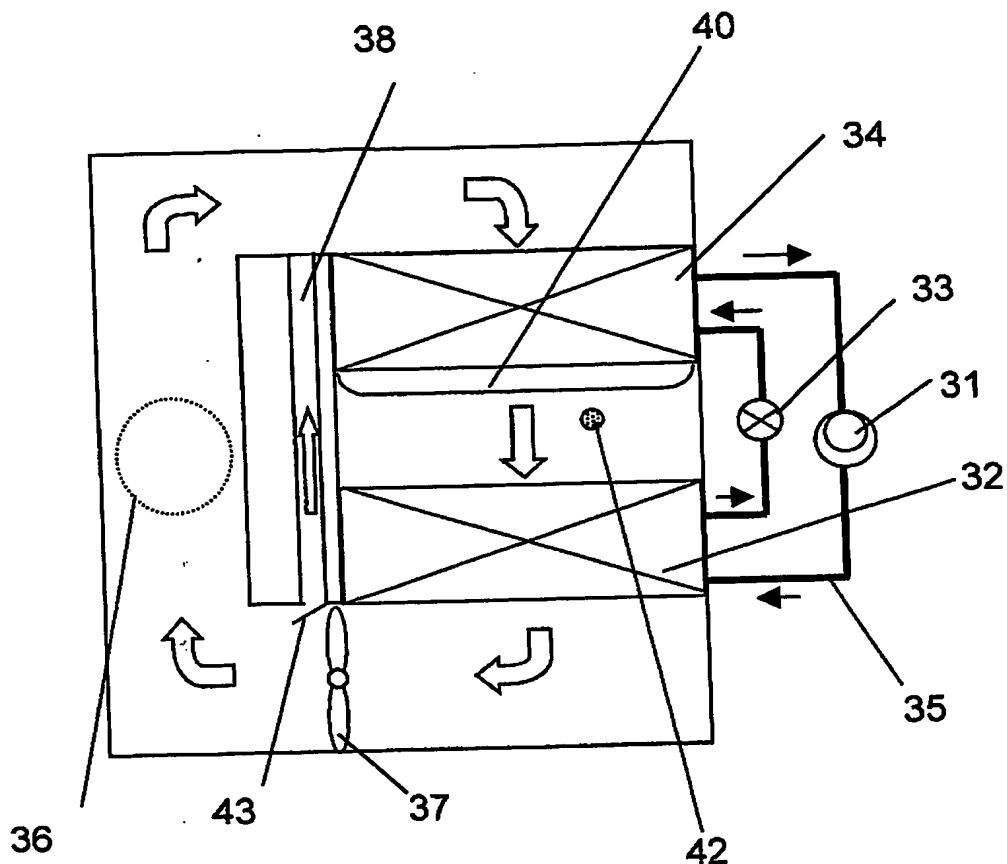
【0047】

- 32 放熱器
- 33 膨脹弁
- 34 蒸発器
- 35 配管
- 36 乾燥対象
- 37 送風ファン
- 38 バイパス回路
- 40 ドレン水受け
- 41 バイパス回路内空気流量検知手段
- 42 蒸発器吹き出し空気温度検出手段
- 43 開閉弁
- 44 蒸発器出口冷媒温度検出手段
- 45 蒸発器入口冷媒温度検出手段
- 46 空気-冷媒熱交換器

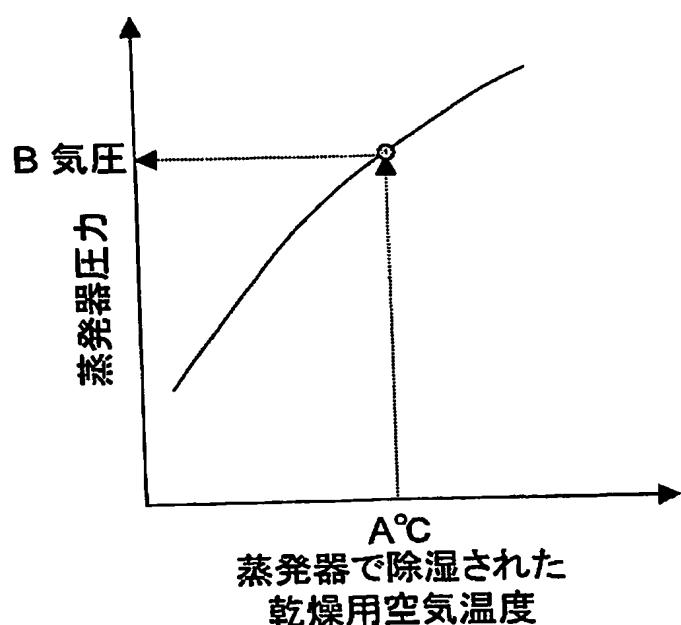
【書類名】 図面
【図1】



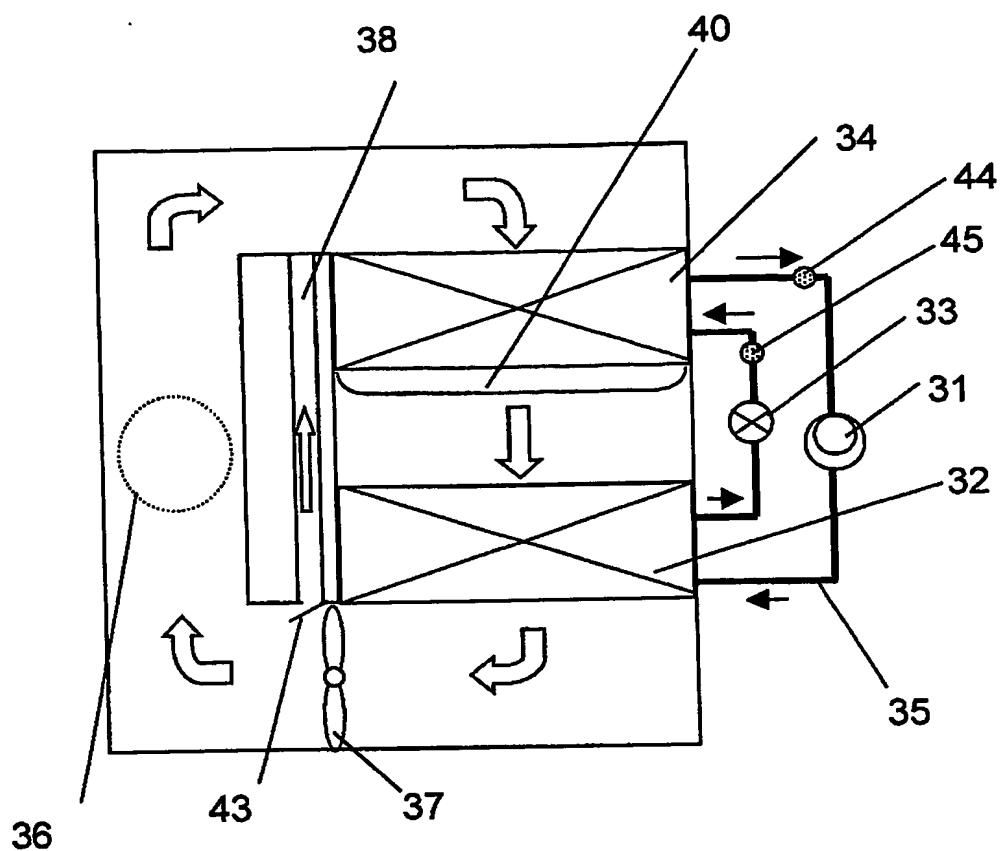
【図2】



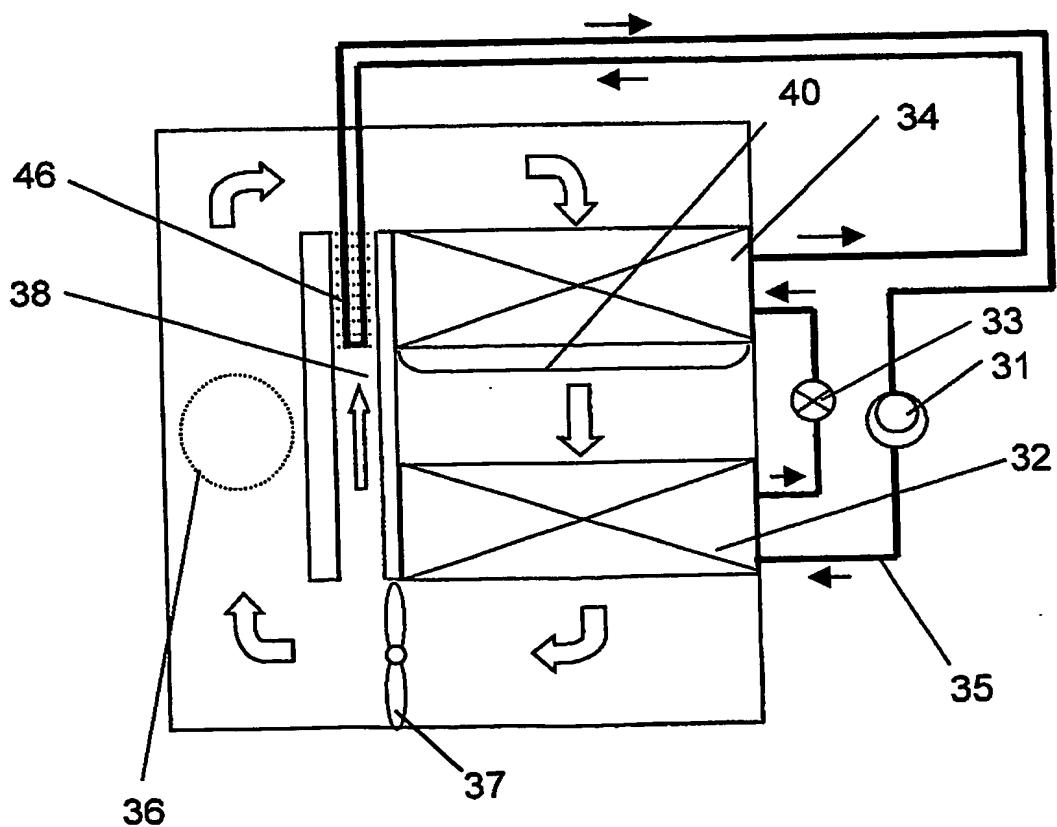
【図3】



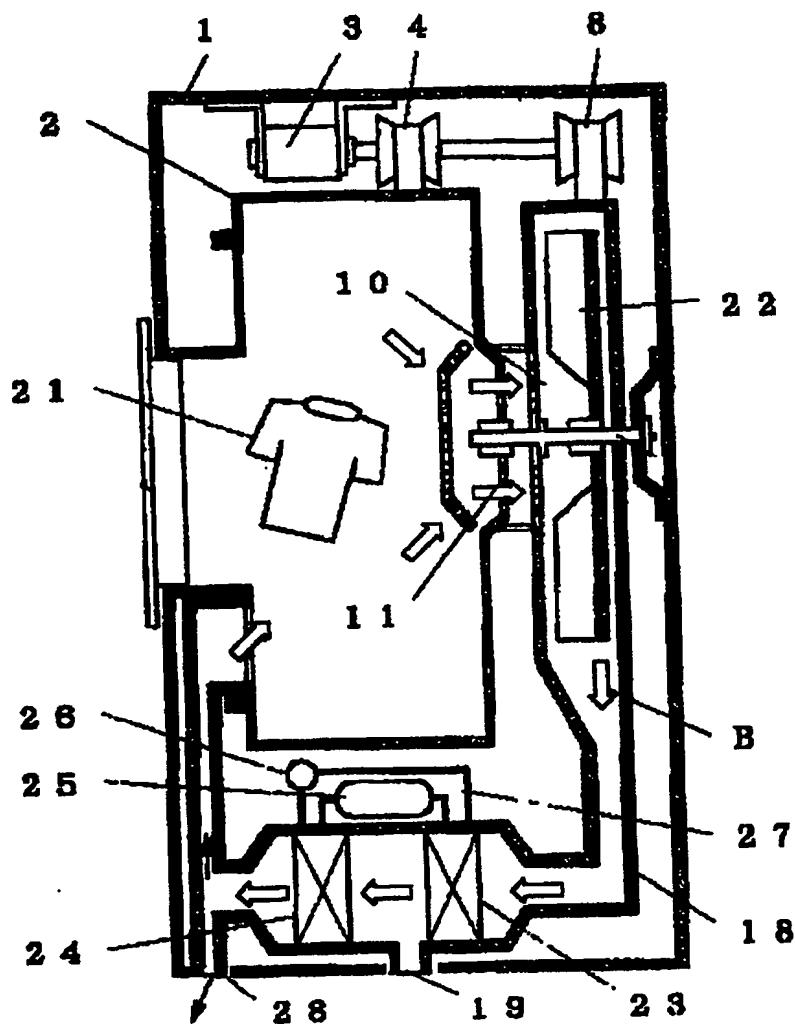
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】 冷媒としてCO₂等の冷凍サイクル放熱側で超臨界となりうる冷媒を用いた場合に、圧縮機の液冷媒圧縮及び蒸発器圧力低下を回避し、さらなる高効率化を実現するヒートポンプ式乾燥装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 冷媒が、圧縮機、放熱器、膨脹機構、蒸発器の順に配管を介して循環する構成のヒートポンプ装置を備え、前記放熱器で加熱された乾燥用空気を乾燥対象に導き、前記乾燥対象から水分を奪った前記乾燥用空気を前記蒸発器で除湿した後、再び前記放熱器で加熱して前記乾燥用空気として再利用する構成と、前記放熱器で加熱された前記乾燥空気の一部を前記乾燥対象を経由せず、前記蒸発器入口にバイパスするバイパス回路とを備えたヒートポンプ式乾燥装置である。

【選択図】 図1

特願 2003-333221

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社